

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000156651 A**

(43) Date of publication of application: **06.06.00**

(51) Int. Cl. **H04B 1/44**  
**H04B 1/56**  
**H04Q 7/32**  
**H04J 3/00**  
**H04J 13/00**

(21) Application number: **10329068**

(22) Date of filing: **19.11.98**

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor: **KATAGISHI MAKOTO**  
**HASEGAWA OSAMU**

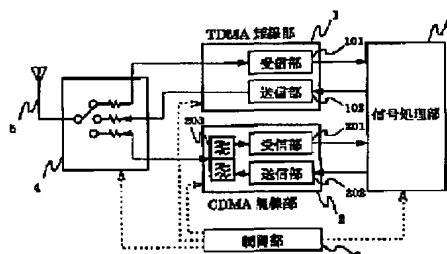
(54) **TDMA/CDMA COMMON USE COMMUNICATION  
TERMINAL**

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the loss of an antenna multicoupler in a communication terminal in which a TDMA system where transmission/reception timings differ from each other and a CDMA system where transmission/reception are conducted simultaneously are employed in common.

SOLUTION: The communication terminal is provided with a high frequency switch that selects one of three system signal paths consisting of a radio signal input from a TDMA reception section 101, a radio signal output of a TDMA transmission section 102 and a radio signal input/output of a CDMA radio section 2 and connects the selected signal path to an antenna. A control section 6 controls the operation so that the required parts of each radio section is activated interlocking with the changeover of the high frequency switch.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-156651

(P2000-156651A)

(43) 公開日 平成12年6月6日 (2000.6.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 B 1/44		H 0 4 B 1/44	5 K 0 1 1
	1/56		5 K 0 2 2
H 0 4 Q 7/32		H 0 4 J 3/00	K 5 K 0 2 8
H 0 4 J 3/00		H 0 4 B 7/26	V 5 K 0 6 7
	13/00	H 0 4 J 13/00	A
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-329068

(22) 出願日 平成10年11月19日 (1998. 11. 19)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 片岸 誠

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マルチメディアシステム開発本部内

(72) 発明者 長谷川 修

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 株式会社日立製作所情報メディア事業本部内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

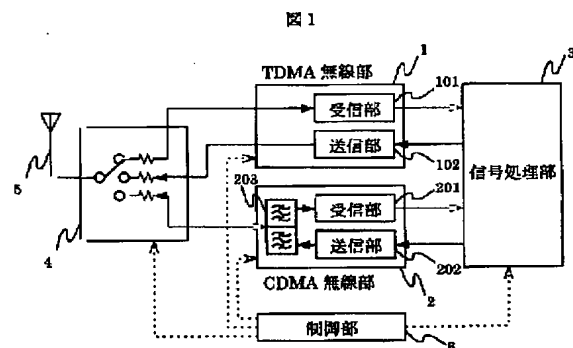
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 TDMA/CDMA共用通信端末

(57) 【要約】

【課題】 送受信タイミングの異なるTDMA方式と送受信を同時に行うCDMA方式とを共用する通信端末においてアンテナ共用部の損失を低減する。

【解決手段】 TDMA用受信部の無線信号入力、TDMA用送信部の無線信号出力、CDMA無線部の無線信号入出力の3系統の信号経路より1つを選択しアンテナへ接続する高周波スイッチを設ける。制御部は高周波スイッチの切換えと連動して無線部の必要な部分を動作させるよう制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも送受信タイミングの異なるTDMA方式と送受信を同時に行うCDMA方式とを共用する通信端末において、TDMA用受信部の無線信号入力、TDMA用送信部の無線信号出力、CDMA無線部の無線信号入出力の3系統の信号経路より1つを選択しアンテナへ接続する高周波スイッチを具備し、制御部は高周波スイッチの切換えと連動して無線部の必要部分を動作させるよう制御することを特徴とするTDMA/CDMA共用通信端末。

【請求項2】少なくとも送受信タイミングの異なるTDMA方式と送受信を同時に行うCDMA方式とを共用する通信端末において、TDMAおよびCDMA両方式の符号化・復号化を処理する機能を有する信号処理部と、TDMA方式の無線信号を上記信号処理部で処理可能な信号へ変換するTDMA用受信部と上記信号処理部で符号化された信号をTDMA方式の無線信号に変換するTDMA用送信部を有するTDMA無線部と、CDMA方式の無線信号を上記信号処理部で処理可能な信号へ変換する機能と上記信号処理部で符号化された信号をCDMA方式の無線信号に変換する機能を有するCDMA無線部と、3系統の信号経路より1つを選択しアンテナへ接続する高周波スイッチと、該高周波スイッチと上記TDMA無線部より上記CDMA無線部と上記信号処理部の動作を制御する制御部とを具備し、上記高周波スイッチに接続する3系統の信号経路は、上記TDMA用受信部の無線信号入力と上記TDMA用送信部の無線信号出力と上記CDMA無線部の無線信号入出力であり、上記制御部は、TDMA方式で受信するとき上記高周波スイッチが上記TDMA用受信部への接続を選択するよう制御するとともに上記TDMA用受信部を動作するよう制御し、TDMA方式で送信するとき上記高周波スイッチが上記TDMA用送信部への接続を選択するよう制御するとともに上記TDMA用送信部を動作するよう制御し、CDMA方式で通信するとき上記高周波スイッチが上記CDMA無線部への接続を選択するよう制御するとともに上記CDMA無線部を動作するよう制御することを特徴とするTDMA/CDMA共用通信端末。

【請求項3】請求項1に記載のTDMA/CDMA共用通信端末において、前記高周波スイッチが少なくともFETを用いたスイッチであることを特徴とするTDMA/CDMA共用通信端末。

【請求項4】請求項2に記載のTDMA/CDMA共用通信端末において、前記高周波スイッチが少なくともゲートに抵抗を直列接続された3個のFETを有し、該3個のFETのドレイン（あるいはソース）を共通としてアンテナへ接続するとともに各FETのソース（あるいはドレイン）を前記TDMA用受信部、TDMA用送信部、CDMA無線部に各々独立に接続し、上記ゲートに接続された抵抗を介して前記制御部からの制御信号を印

加することを特徴とするTDMA/CDMA共用通信端末。

【請求項5】請求項1に記載のTDMA/CDMA共用通信端末において、前記高周波スイッチが少なくともダイオードを用いたスイッチであることを特徴とするTDMA/CDMA共用通信端末。

【請求項6】請求項4に記載のTDMA/CDMA共用通信端末において、前記高周波スイッチは前記TDMA用送信部から第1ダイオードを順方向に介してアンテナへ接続するとともに一方を該第1のダイオードの前記TDMA用送信部側に接続され他方から前記制御部からの制御信号を受ける第1の分布定数線路を設け、前記CDMA無線部から第2のダイオードを順方向に介してアンテナへ接続するとともに一方を該第2のダイオードの前記CDMA無線部側に接続され他方から前記制御部からの制御信号を受ける第2の分布定数線路を設け、アンテナと前記TDMA用受信部との接続経路に第3の分布定数線路を設けるとともに該第3の分布定数線路の前記TDMA用受信部側を第3のダイオードを順方向に介して接地し、

前記制御部は、TDMA方式で受信するとき上記全てのダイオードがOFFするよう上記第1および第2の分布定数線路への制御信号を出力し、TDMA方式で送信するとき上記第1および第3のダイオードがONし上記第2のダイオードがOFFするよう上記第1および第2の分布定数線路への制御信号を出力し、CDMA方式で通信するとき上記第2および第3のダイオードがONし上記第1のダイオードがOFFするよう上記第1および第2の分布定数線路への制御信号を出力することを特徴とするTDMA/CDMA共用通信端末。

【請求項7】請求項4に記載のTDMA/CDMA共用通信端末において、前記高周波スイッチは前記TDMA用送信部から第1ダイオードを順方向に介してアンテナへ接続するとともに一方を該第1のダイオードの前記TDMA用送信部側に接続され他方から前記制御部からの制御信号を受ける第1の分布定数線路を設け、前記CDMA無線部から第2のダイオードを順方向に介してアンテナへ接続するとともに一方を該第2のダイオードの前記CDMA無線部側に接続され他方から前記制御部からの制御信号を受ける第2の分布定数線路を設け、アンテナと前記TDMA用受信部との接続経路に直列接続された第3および第4の分布定数線路を設けるとともに該第3と第4の分布定数線路の間から第3のダイオードを順方向に介して前記制御部からの制御信号に接続し、上記を受ける第3のダイオードを順方向に介して接地し、第4の分布定数線路の前記TDMA用受信部側から第4のダイオードを順方向に介して前記制御部からの制御信号に接続し、

上記第1の分布定数線路はTDMA方式の送信帯の周波数における1/4波長相当の実効長を有し、上記第2の

分布定数線路はCDMA方式の送受信帯の周波数における1/4波長相当の実効長を有し、上記第3の分布定数線路はTDMA方式の送信帯の周波数における1/4波長相当の実効長（あるいはCDMA方式の送受信帯の周波数における1/4波長相当の実効長）を有し、上記第4の分布定数線路は上記第3の分布定数線路と合わせてCDMA方式の送受信帯の周波数における1/4波長相当の実効長（あるいはTDMA方式の送信帯の周波数における1/4波長相当の実効長）を有し、上記第3の分布定数線路がTDMA方式の送信帯の周波数における1/4波長相当の実効長を有する場合、前記制御部はTDMA方式で受信するときに上記全てのダイオードがOFFするよう制御信号を出力し、TDMA方式で送信するときに上記第1および第3のダイオードがONし上記第2のダイオードがOFFするよう制御信号を出力し、CDMA方式で通信するときに上記第2および第4のダイオードがONし上記第1および第3のダイオードがOFFするよう制御信号を出力し、上記第3の分布定数線路がCDMA方式の送信帯の周波数における1/4波長相当の実効長を有する場合、前記制御部はTDMA方式で受信するときに上記全てのダイオードがOFFするよう制御信号を出力し、TDMA方式で送信するときに上記第1および第4のダイオードがONし上記第2および第3のダイオードがOFFするよう制御信号を出力し、CDMA方式で通信するときに上記第2および第3のダイオードがONし上記第1のダイオードがOFFするよう制御信号を出力することを特徴とするTDMA/CDMA共用通信端末。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、送受信タイミングの異なるTDMA方式と送受信を同時に行うCDMA方式とを共用する通信端末の構成と制御方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】従来の技術の一例として携帯電話を挙げて説明する。携帯電話は規格によってアクセス方式や無線伝送周波数が異なり、サービスを利用する国・地域に応じて各々の規格に準拠した携帯電話機が必要である。複数の規格を1台の携帯電話で利用可能になれば使用者の利便性が大きく向上する。

【0003】現在主流となっているアクセス方式の一つとしてTDMA（時分割多元接続）がある。日本のPDC規格（社団法人電波産業会が策定するRCR STD-27）、また欧州を中心とした諸外国のGSM規格（ETSIが策定するTS100-910他）がTDMA方式を採用している。これらの規格では送受信は時分割で行われ、かつ送信と受信は異なる時刻に行われる。

【0004】一方、近年米国や韓国で普及し始めているアクセス方式にCDMA（符号分割多元接続）がある。代表的な規格として米国のTIA IS-95があり、

本規格では送受信は同時に行われる。

【0005】次に、上述の送受信タイミングの異なるTDMA方式と送受信を同時に行うCDMA方式とを共用する通信端末の構成例を図5示す。信号処理部3がTDMA方式とCDMA方式の両方に対応していれば、TDMA無線部とCDMA無線部を設けることにより両方のアクセス方式に対応することができる。本構成例におけるアンテナ共用部は、特開平10-104647号公報「交差接続された送信回路及び受信回路を使用するデュアルバンド移動電話機」に示されるように、各々の方式ごとに設けたデュプレクサ103、203および高周波スイッチ7によって構成される。ここで、上述のPDCおよびGSM方式はFDD（周波数分割デュプレクス）を採用しているので送受信信号の分離はデュプレクサ103で行うことができる。TDMA無線部とCDMA無線部が同一のアンテナを共用するためには、例えば高周波スイッチ7を設けて切換えれば良い。

【0006】図6は、特開平10-84299号公報「時分割多重FDD/TDDデュアルモード無線機および時分割多重TDDデュアルバンド無線機」に示されるように、TDMA方式の送受信タイミングが異なることを利用して、アンテナ共用部のTDMA送受信信号の分離を高周波スイッチ104で行う例である。この構成は、日本のPHS規格（社団法人電波産業会が策定するRCR STD-28）のようにTDD（時分割デュプレクス）を用いた場合にも有効である。図6の場合もTDMA無線部とCDMA無線部が同一のアンテナを共用するために高周波スイッチ7を設ければ良い。

##### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術では、送受信タイミングの異なるTDMA方式と送受信を同時に行うCDMA方式とを共用するためにアンテナと各無線部間に高周波スイッチを設けている。高周波スイッチはON状態における残留抵抗成分によって挿入損失が生じ、他段接続した場合にはその損失が増大するという問題がある。図5および図6に示す従来の構成では、TDMA無線部とアンテナの間に高周波スイッチとデュプレクサ（あるいは高周波スイッチ）が直列接続されるために損失が大きくなり、TDMA方式における受信感度劣化や送信出力低下、送信電流の増大を生じてしまう。

##### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題は、TDMA用受信部の無線信号入力、TDMA用送信部の無線信号出力、CDMA無線部の無線信号入出力の3系統の信号経路より1つを選択しアンテナへ接続する高周波スイッチを設けることによって解決される。これは、高周波スイッチを直列接続した場合にその挿入損失は接続段数倍に増加するのに対し、高周波スイッチを並列接続した場合に発生する並接損失は非常に小さいためである。

【0009】加えて、TDMA方式で受信するとき高周

波スイッチがTDMA用受信部への接続を選択するよう制御するとともにTDMA用受信部を動作するよう制御し、TDMA方式で送信するとき高周波スイッチがTDMA用送信部への接続を選択するよう制御するとともにTDMA用送信部を動作するよう制御する。また、CDMA方式で通信するときは高周波スイッチがCDMA無線部への接続を選択するよう制御するとともにCDMA無線部を動作するよう制御する。以上の制御を行うことにより必要な無線部のみ動作状態にし、消費電流の低減を図ることが可能となる。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を用いて詳細に説明する。

【0011】図1は本発明の第1の実施例を示すシステム構成図である。信号処理部はTDMAおよびCDMA両方式の符号化・復号化を処理する機能を有し、TDMA無線部とCDMA無線部とを接続することにより両アクセス方式に対応する。TDMA無線部は、TDMA方式の無線信号を信号処理部で処理可能な信号へ変換するTDMA用受信部101と信号処理部で符号化された信号をTDMA方式の無線信号に変換するTDMA用送信部102を有する。CDMA無線部は、CDMA方式の無線信号を信号処理部で処理可能な信号へ変換する機能と、信号処理部で符号化された信号をCDMA方式の無線信号に変換する機能を有する。また、CDMA無線部にはCDMA用受信部201と同送信部202の無線信号を分離・共用するためデュプレクサ203を設けている。

【0012】高周波スイッチ4は3系統の信号経路より1つを選択しアンテナへ接続するものであり、TDMA用受信部101、TDMA用送信部102およびCDMA無線部より任意の経路を選択する。高周波スイッチ4が図6に示す従来例におけるTDMA送受信切換え用高周波スイッチ104およびTDMA/CDMA切換え用高周波スイッチ7を兼ねるとともに、スイッチの直列接続を排除したことにより、アンテナとTDMA無線部間の挿入損失を低減することができる。その結果、受信感度向上や送信電流低減を図ることが可能となる。

【0013】制御部は、高周波スイッチ4とTDMA無線部、CDMA無線部および信号処理部の動作を制御する。その制御方法は次の通りである。TDMA方式で受信するとき高周波スイッチ4がTDMA用受信部101への接続を選択するよう制御するとともにTDMA用受信部101を動作するよう制御する。また、TDMA方式で送信するとき高周波スイッチ4がTDMA用送信部102への接続を選択するよう制御するとともにTDMA用送信部102を動作するよう制御する。さらに、CDMA方式で通信するとき高周波スイッチ4がCDMA無線部への接続を選択するよう制御するとともにCDMA無線部を動作するよう制御する。無線部の必要な箇所

のみ動作させるよう制御することにより、消費電流の低減を図ることができる。

【0014】図2は本発明の第2の実施例を示すシステム構成図である。本実施例は第1の実施例における高周波スイッチ4をFETを用いて構成した例である。図2に示すように高周波スイッチ4はゲートに抵抗を直列接続された3個のFETを有する。この3個のFETはドレイン（あるいはソース）を共通としてアンテナへ接続するとともにソース（あるいはドレイン）をTDMA用受信部101、TDMA用送信部102、CDMA無線部に各々接続される。また、制御部からの制御信号は各FETのゲートに接続された抵抗を介して印加される。例えばディプレッション型FETを用いた場合、ONするには0Vを印加、OFFするにはピンチオフ電圧を印加するといった要領で制御する。本実施例によれば、第1の実施例と同様に受信感度向上や送信電流低減を図ることが可能となる。加えて、高周波スイッチ部分のIC化による小型集積化が容易であるという利点を持つ。

【0015】図3は本発明の第3の実施例を示すシステム構成図である。本実施例は第1の実施例における高周波スイッチ4をダイオードを用いて構成した例である。図3に示すように、高周波スイッチ4は3組のダイオードと分布定数線路の対によって構成される。ここで、分布定数線路410の実効長はTDMA送信部102の送信周波数帯における $1/4$ 波長分相当に設定する。同様に分布定数線路412の実効長は、CDMA無線部の受信周波数帯における $1/4$ 波長分相当に設定する。分布定数線路407の実効長は、TDMA送信部102の送信周波数帯における $1/4$ 波長分相当かつCDMA無線部の送受信周波数帯における $1/4$ 波長分相当に設定する。したがって、本実施例はTDMA送信周波数とCDMA送受信周波数が近接している場合に適する。

【0016】制御部は、TDMA方式で受信するとき高周波スイッチ4に具備された全てのダイオードがOFFするよう分布定数線路410および412への制御信号を出力する。例えば、0Vを分布定数線路410および412へ印加すれば良い。この場合、3個のダイオードは全て0バイアスとなりハイインピーダンスとなるため、分布定数線路407の経路のみONとなる。また、TDMA方式で送信するときは、ダイオード409および408がONしてダイオード411がOFFするよう分布定数線路410および411への制御信号を出力する。例えば、分布定数線路410に3V、分布定数線路412に0Vを印加すれば良い。この場合、分布定数線路407のTDMA受信部101側は0V、アンテナ側はTDMA送信周波数帯において開放状態となる。さらに、ダイオード411は逆バイアスとなりアンテナ側のインピーダンスがハイインピーダンスとなる。

【0017】その結果、ダイオード409の経路のみONとなる。CDMA方式で通信するときには、ダイオー

ド411および408がONしダイオード409がOFFするよう分布定数線路410および411への制御信号を出力する。この場合は、TDMA方式で送信する場合と逆の制御信号を分布定数線路410および411へ印加することによって、ダイオード411の経路のみONとなる。

【0018】本実施例では、従来例におけるスイッチの直列接続（あるいはデュプレクサとスイッチの直列接続）を排除したことにより、アンテナとTDMA無線部間の挿入損失を低減することができる。その結果、受信感度向上や送信電流低減を図ることが可能となる。

【0019】図4は本発明の第4の実施例を示すシステム構成図である。本実施例は第1の実施例における高周波スイッチ4をダイオードを用いて構成例で、第3の実施例においてTDMA送信周波数帯とCDMA送受信周波数帯が周波数的に離れている場合を考慮したものである。図4に示すように、高周波スイッチ4は4組のダイオードと分布定数線路の対によって構成される。ここで、分布定数線路410の実効長はTDMA方式の送信帯の周波数における1/4波長相当を有し、分布定数線路412の実効長はCDMA方式の送受信帯の周波数における1/4波長相当を有し、分布定数線路407の実効長はTDMA方式の送信帯の周波数における1/4波長相当（あるいはCDMA方式の送受信帯の周波数における1/4波長相当）を有し、分布定数線路413の実効長は分布定数線路407と合わせてCDMA方式の送受信帯の周波数における1/4波長相当（あるいはTDMA方式の送信帯の周波数における1/4波長相当）を有する。

【0020】次に、分布定数線路407がTDMA方式の送信帯の周波数における1/4波長相当の実効長を有する場合の制御を考える。制御部は、TDMA方式で受信するときに全てのダイオードがOFFするよう制御信号を出力する。例えば、0Vを分布定数線路410、412、ダイオード408および414へ印加すれば良い。この場合、4個のダイオードは全て0バイアスとなりハイインピーダンスとなるため、分布定数線路407、413の経路、すなわちTDMA受信部への経路のみONとなる。TDMA方式で送信するときは、ダイオード409および408がONしダイオード411がOFFするよう制御信号を出力する。この場合、分布定数線路407のアンテナ側は開放状態となり、またダイオード411が逆バイアスされるためハイインピーダンスとなるのでダイオード409の経路のみONとなる。

【0021】CDMA方式で通信するときは、ダイオード411および414がONしダイオード409および408がOFFするよう制御信号を出力する。例えば、分布定数線路412およびダイオード408に3Vを印加し、分布定数線路410およびダイオード414に0

Vを印加すれば良い。この場合、分布定数線路407は分布定数線路413と合わせてCDMA無線部の通信周波数帯の1/4波長相当の実効長を有し、分布定数線路407のアンテナ側は開放状態となる。さらに、ダイオード409が逆バイアスされるためダイオード411の経路のみONとなる。

【0022】同様に、分布定数線路407がCDMA方式の送信帯の周波数における1/4波長相当の実効長を有する場合を考える。制御部は、TDMA方式で受信するときに全てのダイオードがOFFするよう制御信号を出力する。TDMA方式で送信するときは、ダイオード409および414がONしダイオード411および408がOFFするよう制御信号を出力する。CDMA方式で通信するときは、ダイオード411および408がONしダイオード409がOFFするよう制御信号を出力する。

【0023】本実施例では、TDMA方式の送信周波数帯とCDMA方式の送受信周波数帯が周波数的に離れている場合においても両方式共用可能な高周波スイッチを構成することができる。

#### 【0024】

【発明の効果】TDMA/CDMA共用通信端末においてアンテナとTDMA無線部間の挿入損失を低減することができ、TDMA方式における受信感度劣化や送信出力低下、送信電流の増大を防ぐことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例であるTDMA/CDMA共用通信端末を示す構成図である。

【図2】本発明の第2の実施例であるTDMA/CDMA共用通信端末を示す構成図である。

【図3】本発明の第3の実施例であるTDMA/CDMA共用通信端末を示す構成図である。

【図4】本発明の第4の実施例であるTDMA/CDMA共用通信端末を示す構成図である。

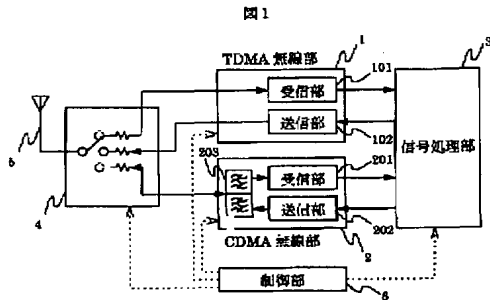
【図5】従来の技術のTDMA/CDMA共用通信端末の一例を説明する構成図である。

【図6】従来の技術のTDMA/CDMA共用通信端末の一例を説明する構成図である。

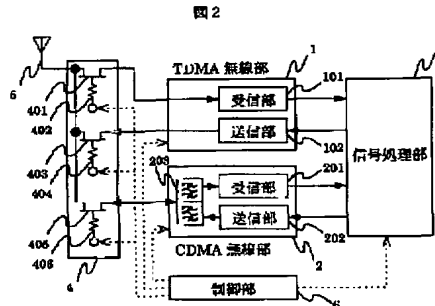
#### 【符号の説明】

1…TDMA無線部、2…CDMA無線部、3…信号処理部、4、7、104…高周波スイッチ、5…アンテナ、6…制御部、101…TDMA用受信部、102…TDMA用送信部、201…CDMA用受信部、202…CDMA用送信部、103、203…デュプレクサ、401、403、405…FET、402、404、405…抵抗、407、410、412、413…分布定数線路、408、409、411、414…ダイオード。

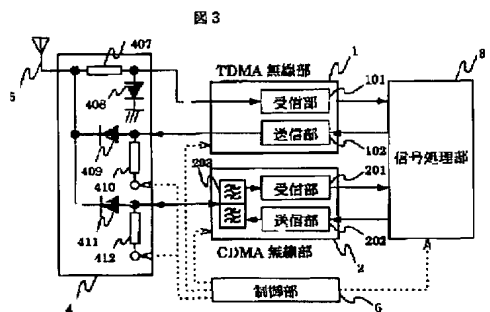
【図1】



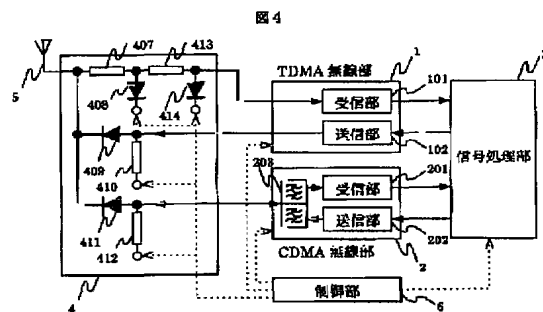
【図2】



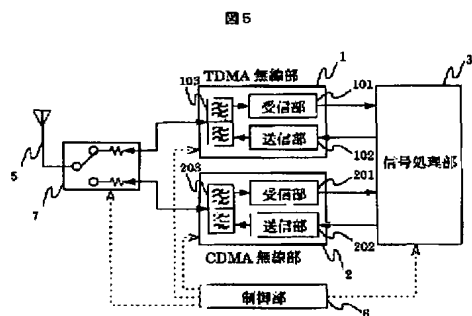
【図3】



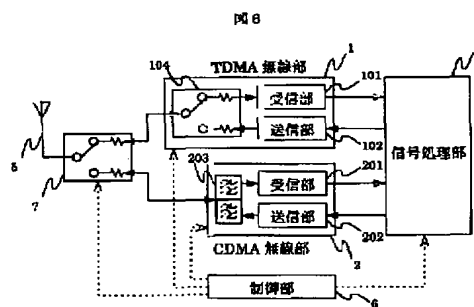
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K011 DA00 DA02 DA21 DA22 DA25  
 FA01 GA04 JA01 KA03  
 5K022 EE01 EE21 EE31 FF01  
 5K028 AA01 BB04 CC02 CC05 HH02  
 LL02 RR01 SS02 SS12  
 5K067 AA43 BB04 CC00 CC04 CC10  
 EE02 KK01